

## CZERNIENIE ŻELAZA I STALI

O tym, jak poczernić przedmiot stalowy, czym i jak wywołać na miedzi barwę szlachetnej patyny, w jaki sposób zabarwić mosiądz, można się dowiedzieć z artykułu zamieszczonego w „MT” w dziale „Na warsztacie” w roku 1968. Niestety, od tamtej pory minęło już pięć lat. Numery „MT” z tego okresu stały się niedostępne, natomiast liczne i stale napływające listy świadczą, iż sprawa barwienia metali jest nadal bardzo aktualna. Dlatego temat ten omówimy jeszcze raz, tym razem nieco obszerniej.

### Obróbka przygotowawcza

Przedmioty przeznaczone do barwienia po wyszlifowaniu i ewentualnym wypolerowaniu — należy odtłuścić i wytrawić.

Odtłuszczanie. Zabieg ten, mający na celu usunięcie z powierzchni przedmiotów resztek pasty polerowniczej, smaru, tłuszczu, potu z rąk, przeprowadzić można za pomocą triu, acetonu lub wodorotlenku wapniowego (wapna gazzonego) zarobionego wodą na papkę. Odtłuszczone powierzchnie przeciera się gałganem nasyconym rozpuszczalnikiem lub naciera papką wodorotlenku wapniowego, po czym dokładnie płucze w wodzie.

Trawienie. Czynność ta ma na celu usunięcie powierzchniowej warstewki tlenków oraz zaktywowanie powierzchni metalu. Dzięki temu zabiegowi powierzchnia metalu staje się podatniejsza do barwienia.

Do trawienia stali używamy 10–15%  $H_2SO_4$ , temp. 30°C, czas trawienia — 5 minut. Trawienie miedzi i jej stopów przeprowadza się dwustopniowo:

- $HNO_3$  stęż. 1 l +  $HCl$  stęż. 10 ml, temperatura pokojowa, czas 2–4 minuty.
- $HNO_3$  stęż. 1 l +  $H_2SO_4$  stęż. 1 l + 20  $HCl$  stęż. + 10 g sadzy, czas trawienia 2–5 min., temperatura pokojowa.

Po wytrawieniu metalowe przedmioty należy dokładnie opłukać gorącą wodą i natychmiast barwić.

### Czerwienie żelaza i stali

Oksydowane lufy broni myśliwskiej, czarne elementy aparatury pomiarowej czy optycznej albo różne artystyczne wyroby stalowe, jak kraty, popielniczki, okucia, wykonane z żeliwa lub stali odznaczają się niejednokrotnie pięknym, czarnym wyglądem.

Tę barwę nadaje się żeliwu i stali w sposób sztuczny przez zanurzenie metalu w odpowiednich roztworach. Jest to tzw. kolorowanie, bądź też barwienie chemiczne, polegające na wytworzeniu na powierzchni metalu zabarwionej na czarno lub granatowo warstewki tlenków. Warstewka ta spełnia nie tylko rolę dekoracyjną. Dzięki swej bierności chemicznej chroni ona skutecznie stal przed korozją.

Jakość i wygląd warstewki tlenkowej zależy przede wszystkim od sposobu i staranności przygotowania powierzchni przedmiotów. Przygotowanie powierzchni polega na szlifowaniu, polerowaniu, odtłuszczaniu i trawieniu.

Gdy chcemy, by przedmiot po czernieniu był błyszczący, wówczas bezwzględnie musi być on polerowany. Przedmioty nie polerowane po czernieniu będą matowe, co jest zresztą nawet czasem pożądane, np. w elementach aparatury optycznej.

Najprostszym sposobem czernienia stali to tzw. czernienie ogniowe. Oczyszczony przedmiot ogrzewa się w piecu lub nad palnikiem do temperatury około 200°C i następnie naciera szmatką nasączoną olejem roślinnym (np. olejem jadalnym). Podczas takiej operacji powstaje duża ilość gryzącego dymu o nieprzyjemnej woni.

O wiele trwalsze czernienie uzyskamy kąpiąc przedmiot przez 30 minut w roztworze o składzie:

woda	500 ml
wodorotlenek sodowy, NaOH	400 g
azotyn sodowy, NaNO <sub>2</sub>	600 g

Przed użyciem kąpiel należy ogrzać do temperatury 140°C. Wówczas dopiero stanie się ona płynna, gdyż w temperaturze pokojowej jest gęsta i krupkowata.

Przygotowane przedmioty, zawieszane na żelaznym drucie, należy zanurzyć w gorącej kąpeli i często nimi poruszając trzymać w roztworze 30 minut.

Aby otrzymać powłoki czarne, błyszczące, o dużej odporności na korozję, należy stosować czernienie dwustopniowe.

#### Kąpiel I

wodorotlenek sodu, NaOH	850 g
azotan potasu, KNO <sub>3</sub>	25 g
woda, H <sub>2</sub> O	1000 ml

Składniki kąpeli ogrzewa się do temperatury 140°C w żeliwnym lub stalowym naczyniu i zanurza do niej stalowe wyroby na 10 minut.

Aby powłokę pogrubić i utrwalić, przedmiot bez płukania należy umieścić w kąpeli II.

#### Kąpiel II

wodorotlenek sodu, NaOH	1100 g
azotan potasu, KNO <sub>3</sub>	80 g
woda, H <sub>2</sub> O	1000 ml

Temperatura pracy kąpeli wynosi 155°C, czas czernienia — 35 minut.

Po skończonym czernieniu w kąpeli II, przedmioty starannie płucze się wodą, suszy w trocinach, po czym lekko natłuszcza oliwą lub wazeliną. Dobrze wykonane czernienie nadaje przedmiotom stalowym piękny, lśniący, czarny kolor.

Z kolei poczernienie dużych przedmiotów stalowych można otrzymać nie przez kąpiel, lecz przez nacieranie odpowiednim roztworem.

Aby taki roztwór sporządzić, do zlewki wlewa się 5 ml denaturatu i 2 ml kwasu azotowego oraz wysypuje się 7,5 g chlorku żelazawego, FeCl<sub>2</sub>, i 0,5 g siarczynu miedziowego, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O. Po rozpuszczeniu się składników roztworem należy nasycić tampon z waty i nacierać nim raz koło razu świeżo przygotowane przedmioty. Natarty przedmiot trzeba wysuszyć, a następnie umieścić go w parze wodnej na 30 minut.

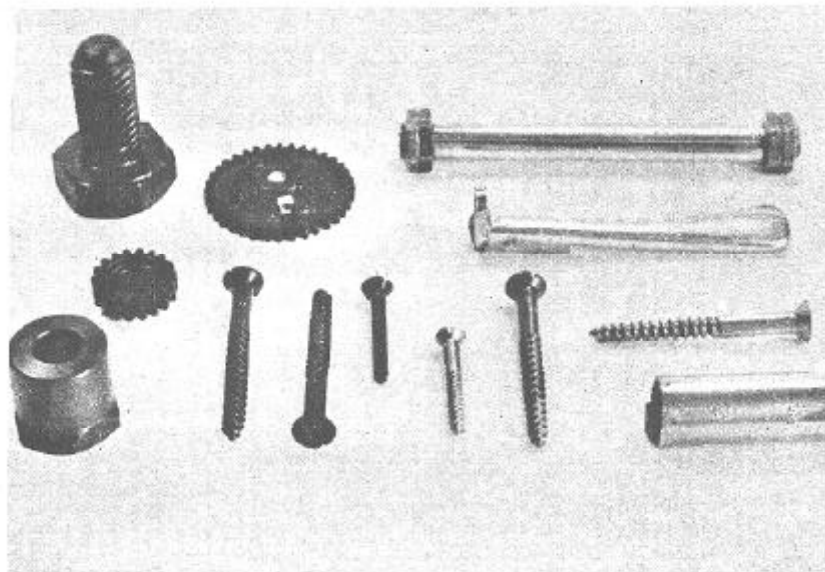
Na zakończenie przedmiot poczerniony należy wypłukać w wodzie, wysuszyć i natłuszczyć.

### Brunirowanie

Brunirowanie jest specyficzną odmianą czernienia stali, stosowaną przede wszystkim do wykończania powierzchni, np. broni myśliwskiej oraz różnych drogich, precyzyjnych wyrobów.

Proces ten, jak i poprzednio opisanie, ma za zadanie wytworzenie cienkiej warstewki tlenków, która nadaje przedmiotowi estetyczny, ciemny kolor, chroni go przy tym przed korozją. Trzeba jednak pamiętać, że proces brunirowania jest żmudny, wymaga dużej staranności i czystości wykonania; daje za to bardzo dobre wyniki.

Bardzo starannie wypolerowany, oczyszczony, dokładnie odłuszczonej i wtrawiony przedmiot płucze się spirytusem denaturowanym, a po wyschnięciu zwilża tamponem umoczonym w następującym roztworze:



Porównanie wyrobów stalowych czernionych i nie czernionych

woda	150 ml
kwasy solny stężony, HCl	1,5 ml
chlorek żelazowy, FeCl <sub>3</sub>	70 g
chlorek żelazowy, FeCl <sub>2</sub>	10 g
chlorek rtęciowy, HgCl <sub>2</sub>	2 g

Uwaga! Chlorek rtęciowy jest silną trucizną, a więc trzeba zachować odpowiednią ostrożność.

Należy unikać nabierania nadmiaru roztworu. Tampon przesuwany po powierzchni przedmiotu powinien równomiernie ją zwilżać.

Przedmiot ciemnieje już po pierwszym zwilżeniu. Po dokładnym i równomiernym zwilżeniu całego przedmiotu, suszy się go 5–6 godzin w temperaturze 30–35°C, a następnie, przez pół godziny w suszarce (lub piekarniku) w temperaturze 100–110°C.

Dalszym kolejnym zabiegiem jest kąpiel przedmiotu przez 30 minut we wrzącym roztworze taniny, której 10 g rozpuszcza się w 1 litrze wody. Jeżeli po wyjęciu z kąpeli taninowej i osusze-

niu, na powierzchni przedmiotu powstanie nalot, szczyzcha się go miękką mościezną drucianą szczotką.

Zabieg zwilżania roztworem, suszenia i kąpania w taninie powtarza się 3–5 razy, aż do uzyskania równomiernego, ciemnostalowego koloru. Przez cały czas prowadzenia brunirowania przedmiot należy chwycać tylko czystymi szczypcami, a nie palcami, aby go nie zathłuścić.

Poczerniony już ostatecznie przedmiot gotuje się 10–15 minut w oleju lnianym i na tym kończy się cały proces brunirowania.

Innych barw poza granatową i czarną nie da się uzyskać na żelazie w sposób trwały metodami chemicznymi. O wiele natomiast podatniejsza co barwienia jest miedź. Dlatego też często, gdy chcemy żelaznemu przedmiotowi nadać jakiś inny, jasny kolor, przedmiot najpierw miedzujemy.

Mgr Stefan Sękowski